

青少年特发性 脊柱侧凸

手术计划方略

Principles of Surgical Plan for
Adolescent Idiopathic Scoliosis

编 著

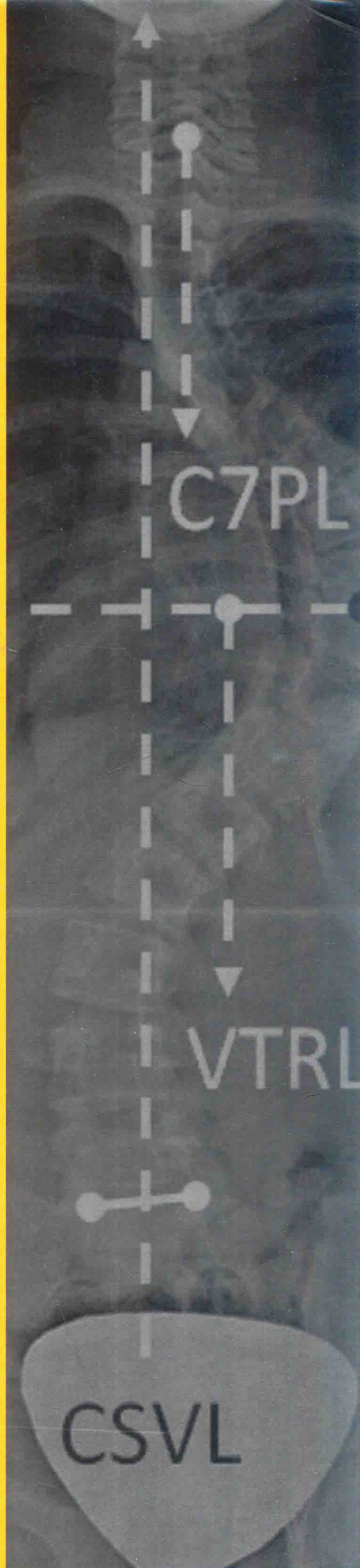
Hong Zhang, MD (美国)

Daniel J. Sucato, MD (美国)

B. Stephens Richards III, MD (美国)



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



青少年特发性 脊柱侧凸

手术计划方略

Principles of Surgical Plan for
Adolescent Idiopathic Scoliosis

编 著

Hong Zhang, MD (美国)

Daniel J. Sucato, MD (美国)

B. Stephens Richards III, MD (美国)

Texas Scottish Rite Hospital for Children,

2222 Welborn Street,

Dallas, TX 75219

United States

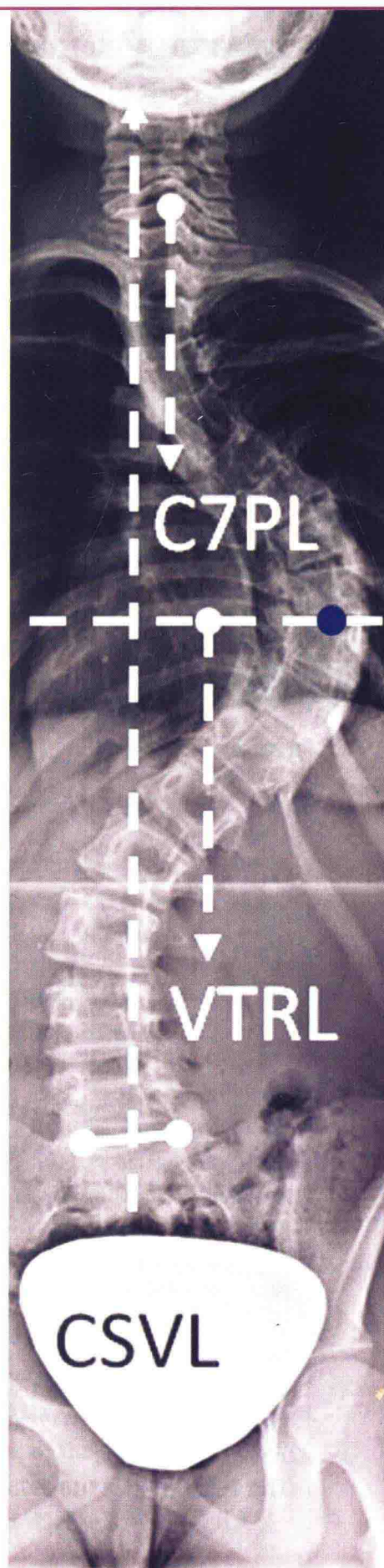
编写助理

Xiaobin Wang, MD (中国)

2013~2014, Spine Research Fellow

Texas Scottish Rite Hospital for Children

人民卫生出版社



图书在版编目(CIP)数据

青少年特发性脊柱侧凸手术计划方略 / (美)张宏, (美)苏卡托(Sucato, D.J.), (美)理查兹(Richards, B.S.)编著. —北京: 人民卫生出版社, 2015

ISBN 978-7-117-20212-1

I. ①青… II. ①张…②苏…③理… III. ①青少年—脊柱畸形—外科手术 IV. ①R682.305

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 011512 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

青少年特发性脊柱侧凸手术计划方略

编 著: Hong Zhang, MD (美国)

Daniel J. Sucato, MD (美国)

B. Stephens Richards III, MD (美国)

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 20

字 数: 499 千字

版 次: 2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-20212-1/R · 20213

定 价: 265.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

编者简介

Hong Zhang (张宏), 医学博士 (Medical Doctor, M.D.), 美国得克萨斯州苏格兰礼仪式儿童医院 (Texas Scottish Rite Hospital for Children) 脊柱研发中心主任, 得克萨斯州大学西南医学中心 (University of Texas Southwestern Medical Center) 骨科副教授。毕业于中国天津医科大学, 在中国天津市天津医院完成骨科医师培训。获国际骨矫形与创伤外科学会 (SICOT) 奖学金资助于意大利米兰市的盖氏骨矫形外科研究学院 (Istituto Ortopedico Galeazzi) 接受培训, 后在美国得克萨斯州大学西南医学中心 (University of Texas Southwestern Medical Center) 骨科做研究学者 (Research Fellow), 是北美骨科研究学会 (ORS) 和北美脊柱侧凸学会 (SRS) 会员, *Spine* (《脊柱》) 杂志审稿人。主要从事重度脊柱畸形, 青少年特发性脊柱侧凸, 小儿早发性脊柱畸形的临床及相关基础研究。在国际著名的骨科杂志上发表论文 20 余篇, 在国际著名的骨科学术会议上发表论文演讲 70 余篇次。参与最新出版的脊柱外科教科书 *The Textbook of Spinal Surgery* (3rd Edition, 2011) 的写作。连续两次获得 SRS 年会 John H. Moe 基础论文奖 (John H. Moe Award), 多次获得 SRS、北美小儿骨科学会 (POSNA)、北美脊柱畸形研究基金会 (CW&SD) 的研究基金。在骨科及脊柱外科领域拥有美国发明专利四项。

Dr. Hong “Johnny” Zhang is the director of creative innovations for the Sarah M. and Charles E. Seay/Martha and Pat Beard Center for Excellence in Spine Research at TSRHC. He also serves as an associate professor in the department of orthopedic surgery at the University of Texas Southwestern Medical Center at Dallas. He earned his medical degree at Tianjin Medical University in Tianjin, China. He completed his orthopedic surgery residency at Tianjin Hospital in Tianjin, China. Dr. Zhang’s research focuses on growth modulation for the correction of early onset scoliosis and developing instrumentation for surgical treatment of spinal deformities. Dr. Zhang has published many peer-reviewed scientific papers and holds four patents in the orthopedic field. Dr. Zhang has received numerous awards, including two Best Basic Science Awards from the Scoliosis Research Society and research awards from the Pediatric Orthopedic Society of North America and Chest Wall Spine Deformity Research Foundation. He is a member of the Orthopedic Research Society and the Scoliosis Research Society.



Hong Zhang (张宏)



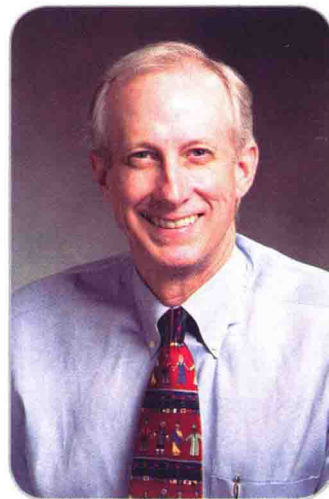
Daniel J. Sucato

Daniel J. Sucato, 医学博士 (Medical Doctor, M.D.), 美国得克萨斯州苏格兰礼仪式儿童医院 (Texas Scottish Rite Hospital for Children) 全职骨科医生、医疗院长 (Chief of Staff)、脊柱研究中心主任, 得克萨斯州大学西南医学中心 (University of Texas Southwestern Medical Center) 骨科教授。毕业于美国纽约州立大学 Buffalo 医学院, 并在 Buffalo 医学院完成骨科住院医师和相关基础研究培训, 在美国得克萨斯州苏格兰礼仪式儿童医院完成小儿骨科和脊柱侧凸专科医师培训。获 2003 年北美脊柱侧凸学会 (SRS) 国际巡讲会员 (International Traveling Fellows)。美国医学学会 (American Medical Association)、北美小儿骨科学会 (POSNA)、SRS、北美脊柱学会 (NASS)、美国骨科医师学会 (AAOS) 会员。主要从事小儿骨科及脊柱畸形的临床及相关临床研究工作。在国际著名的骨科杂志上发表论文 100 余篇, 参加学术著作写作 23 余部, 在国际著名的骨科学术会议上发表论文演讲 150 余篇次。多次获得 SRS、POSNA 等学会最佳论文奖。国际著名 *JBJS* (《骨与关节杂志》)、*Spine* (《脊柱》) 杂志、*Journal of Pediatric Orthopaedics* (《小儿骨科杂志》)、*Clinical Orthopaedics and Related Research* (《临床骨科及相关研究》) 审稿人。

Dr. Dan Sucato is currently the chief of staff and has been on staff at Texas Scottish Rite Hospital for Children since he completed the Dorothy and Bryant Edwards Fellowship in Pediatric Orthopaedics and Scoliosis at TSRHC in 1998. He serves as Director of the Sarah M. and Charles E. Seay/Martha and Pat Beard Center for Excellence in Spine Research. He graduated magna cum laude from Canisius College in Buffalo, New York. Dr. Sucato received his medical degree (magna cum laude) and a Master of Science degree in biophysics from the State University of New York at Buffalo School of Medicine, where he also completed his general surgery internship, orthopaedic surgery residency and basic science research fellowship. He served as one of three International Traveling Fellows for the Scoliosis Research Society in 2003. During this three-week fellowship, Dr. Sucato delivered research presentations, studied and discussed complex cases, observed surgeries at centers throughout Europe and collaborated with international spine experts. Dr. Sucato is widely published in pediatric orthopaedics with a focus in the areas of spinal deformity and hip conditions and has delivered dozens of presentations worldwide. He is a professor in the department of orthopaedic surgery at The University of Texas Southwestern Medical Center at Dallas and is an active staff member at Children's Medical Center Dallas. Dr. Sucato is a member of the American Medical Association; the Texas Medical Association; the Scoliosis Research Society; the North American Spine Society; the Pediatric Orthopaedic Society of North America; and the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Dr. Sucato is a reviewer for the *Journal of Pediatric Orthopaedics* and the *Clinical Orthopaedics and Related Research*, and a consultant reviewer for *Spine*, *Spinal Deformity The Journal of Bone and Joint Surgery* and the *Journal of Spinal Cord Medicine*.

B. Stephens Richards III, 医学博士 (Medical Doctor, M.D.), 现任美国得克萨斯州苏格兰礼仪式儿童医院 (Texas Scottish Rite Hospital for Children) 首席医疗官 (Chief Medical Officer), 得克萨斯州大学西南医学中心 (University of Texas Southwestern Medical Center) 骨科教授。毕业于美国圣路易斯大学医学院, 在犹他州大学医学院完成骨科住院医师培训, 于 1987 年在美国得克萨斯州苏格兰礼仪式儿童医院 (Texas Scottish Rite Hospital for Children) 完成小儿骨科和脊柱侧凸专科医师培训。参与北美脊柱侧凸学会 (SRS) 的很多工作, 并担任 2012 年度 SRS 主席。北美小儿骨科学会 (POSNA) 会员, 并担任 2009 年度 POSNA 主席。国际著名的 *Journal of Pediatric Orthopaedics* (《小儿骨科杂志》) 编委, *Spine* (《脊柱》) 和 *Spine Deformity* (《脊柱畸形》) 的顾问审稿人。美国骨科学会 (American Orthopaedic Association)、美国骨科医师学会 (AAOS)、美国医学学会 (American Medical Association)、达拉斯地区医学会 (Dallas County Medical Society)、得克萨斯州医学会 (Texas Medical Association) 会员。

Dr. Steve Richards is currently the Chief Medical Officer at Texas Scottish Rite Hospital for Children, and Professor of Orthopaedic Surgery at the University of Texas Southwestern Medical Center. Dr. Richards earned his medical degree at St. Louis University School of Medicine, completed his surgical internship at the University of California, San Diego, and his residency in orthopaedic surgery at the University of Utah. He completed the Harrington Fellowship of Pediatric Orthopaedics and Scoliosis at Texas Scottish Rite Hospital for Children in 1987. He has been very involved with the Scoliosis Research Society, having served as its President in 2012. He served as President of the Pediatric Orthopaedic Society of North America in 2009. He is on the editorial board of the *Journal of Pediatric Orthopaedics* and is a consultant reviewer for the journals *Spine Deformity* and *Spine*. Dr. Richards is a member of the American Orthopaedic Association; the American Academy of Orthopaedic Surgeons; the American Medical Association; the Dallas County Medical Society; and the Texas Medical Association.



B. Stephens Richards III

这是一本关于青少年特发性脊柱侧凸(AIS)手术计划方法与策略的书,重点讲述青少年特发性脊柱侧凸影像学的测量与分析,以及外科手术方案的制订。脊柱畸形由于变化多样,经常给脊柱外科医师一种复杂、神秘、高不可攀的感觉。相对于其他脊柱畸形,AIS 规律性较强,从认识 AIS 入门,可以让广大读者更清楚地认识畸形的脊柱,更好地了解其他类型的脊柱畸形。本书对 AIS 的基本治疗理念全部以实例 X 线片的形式进行清晰详细的阐述,对一些复杂和学术界尚有争议的问题进行分析归纳,并以简单的方式予以解答。

本书内容大体上分为两部分:第一部分对与 AIS 有关的基本概念、测量方法及其临床意义用准确的语言和 X 线片进行讲解。题目的设计和 X 线片的编排都力求简单一致,便于读者阅读。第二部分,本书从近 600 例的 AIS 病例中精选出 50 余例各种类型的典型病例,以 Lenke 分型为基础,对每一例进行细致的影像学测量与分析,结合患者的临床表现对诊断、分型及手术方案等进行深入浅出的讲解,针对每一例的特点和问题进行点评式的讨论,并参照术后长期随访的结果对最初手术方案的制订进行反思和评估。列举的病例中既有成功的经验,也有失败的教训。通过对临床实际病例的测量、分析和讨论,加深读者对 AIS 基本概念的认识,解答临床工作中的疑惑,提高骨科医师和脊柱外科医师对脊柱畸形的研究兴趣。

在这里我要特别感谢美国得克萨斯州苏格兰礼仪式儿童医院(Texas Scottish Rite Hospital for Children, TSRH),感谢她用近百年时间积累起来的科学、严谨、务实、开放的学术精神和对患者无微不至的人文关怀理念。感谢我们的患者,是他们教会了我们。我还要感谢“中国-美国 TSRH 骨科医师联合会”,他们进行了许多开创性的工作。中国骨科与美国 TSRH 有着超过 25 年的学术交流与合作。在过去的 25 年里,超过 70 位中国脊柱外科和小儿骨科医师到 TSRH 交流培训,近 300 位中国骨科医师到 TSRH 参观访问。TSRH 全职的骨科医师中有 60% 以上的医师到过或多次到过中国进行学术交流和访问。我非常珍惜这中美之间在骨科领域史无前例的学术交流与合作,希望这种合作能持续下去,最终使两国的患者受益。



Hong Zhang(张宏)

2014 年冬,美国达拉斯

I 青少年特发性脊柱侧凸的影像学测量与分析原理

01	青少年特发性脊柱侧凸患者的影像学检查	3
02	Cobb 角的测量	9
03	端椎的选择	10
04	骶骨中垂线	13
05	颈 7 铅垂线	14
06	主弯顶椎的选择	15
07	椎体旋转的评估	16
08	顶椎偏距的测量	18
09	冠状面平衡的测量	19
10	胸廓躯干倾斜的测量	20
11	影像学肩高度的测量	21
12	锁骨角的测量	22
13	胸 1 椎体倾斜角的测量	23
14	骨盆倾斜的测量	25
15	骶骨倾斜的测量	27
16	Bending 像角度及柔软指数的测量	28
17	Bending 像中最下固定椎下椎间盘的评估及角度测量	29
18	Bending 像中最下固定椎与骨盆冠状面参考线间夹角的测量	30
19	矢状面角度的测量	31
20	矢状面平衡的测量	32
21	矢状面肋骨隆起的测量	33
22	矢状面胸廓深度的测量	34
23	最上固定椎和最下固定椎倾斜角的测量	35
24	最下固定椎下椎间盘冠状面角度的测量	36
25	最下固定椎冠状面位置的测量	37
26	骨盆三角软骨状态的评估	38
27	Risser 征分级	39
28	青少年特发性脊柱侧凸患者脊柱生长潜能评估	41
29	脊柱生长潜能评估与侧弯进展举例	43
	病例 1	43

病例 2	46
病例 3	48
30 弯度进展	50
31 Adam 向前弯曲测试	51

II 青少年特发性脊柱侧凸的诊断依据及分型

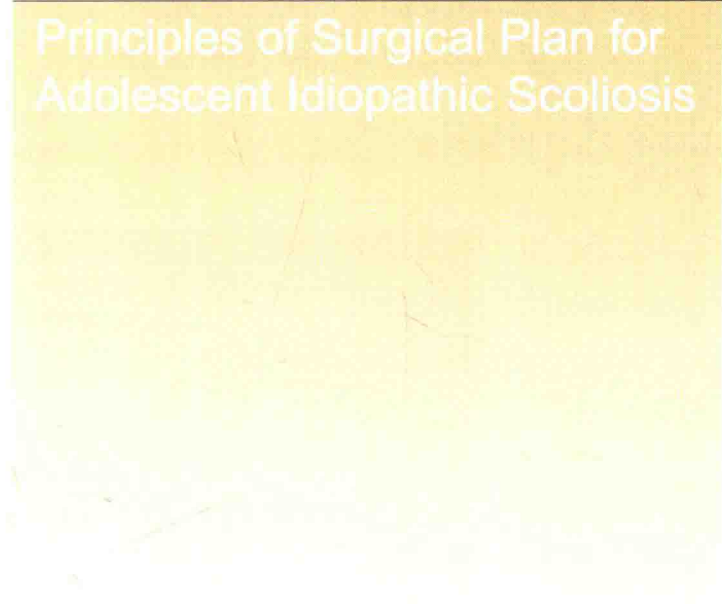
32 青少年特发性脊柱侧凸的诊断依据	55
33 主弯的确定	59
34 结构性与非结构性弯的确定	60
35 青少年特发性脊柱侧凸矢状面的形态	61
36 青少年特发性脊柱侧凸的治疗原则	63
37 青少年特发性脊柱侧凸的 Lenke 分型	64
38 腰弯修正弯的确定	66
39 腰弯修正弯 A 型中, 主胸弯下端椎、中立椎、稳定椎、CSVL 最后触及椎及 最后实质性触及椎的确定	68
40 Lenke 1A 型弯, 最下固定椎和最上固定椎的确定	70
41 远端附加现象	73
42 Lenke 1A 型弯	75
43 Lenke 1A 型病例	78
病例 1	78
病例 2	83
病例 3	87
病例 4	91
病例 5	96
病例 6	100
病例 7	103
病例 8	107
病例 9	114
病例 10	118
病例 11	122
44 腰弯修正弯 B 型中的 CSVL 最后触及椎、最后实质性触及椎和稳定椎	127
45 Lenke 1B 型弯, 最上固定椎和最下固定椎的确定	130
46 Lenke 1B 型病例	133
病例 1	133
病例 2	136
病例 3	139
病例 4	141
病例 5	144

病例 6	147
47 Lenke 1C 型弯行选择性胸椎融合的适应证	150
48 Lenke 1C 型弯行选择性胸椎融合时, 最上固定椎和最下固定椎的确定	154
49 Lenke 1C 型病例	155
病例 1	155
病例 2	160
病例 3	164
病例 4	167
病例 5	171
病例 6	175
病例 7	179
病例 8	183
病例 9	186
病例 10	190
50 结构性上胸弯的确定	194
51 结构性上胸弯最上固定椎的确定与肩失衡	197
52 Lenke 2A 型病例	198
病例 1	198
病例 2	202
病例 3	207
病例 4	211
53 Lenke 2B 型病例	216
病例 1	216
病例 2	219
病例 3	223
54 Lenke 2C 型病例	227
病例 1	227
病例 2	232
病例 3	236
55 结构性胸腰弯 / 腰弯的确定和腰弯的固定融合	241
56 胸腰双主弯 (Lenke 3 和 Lenke 6 型弯) 最上固定椎和最下固定椎的确定	247
57 Lenke 3 型病例	249
病例 1	249
病例 2	253
病例 3	257
58 Lenke 6 型病例	262
病例 1	262
病例 2	267
病例 3	272

病例 4	276
病例 5	279
59 单一胸腰弯和腰弯的确定	284
60 Lenke 5 型病例	285
病例 1	285
病例 2	289
病例 3	292
病例 4	295
61 Lenke 4 型病例	298
病例	298
参考文献	302
中英文对照	304
索引	306

I 青少年特发性脊柱侧凸的影像学 测量与分析原理

Principles of Surgical Plan for
Adolescent Idiopathic Scoliosis



青少年特发性脊柱侧凸患者的影像学检查

X 线片是目前评价脊柱畸形的最佳影像学检查工具，高质量的正侧位 X 线片，能够清晰地显示骨性结构，以便于对畸形进行测量和评估。

正侧位 X 线片规格大小为 14×36 英寸（1 英寸 = 0.0254 米，图 1），投照距离为 72 英寸（图 2）。正位片要求上端包括下颏，下端包括股骨头，两侧包括整个胸廓和髂骨的外缘。侧位片要求上端包括颈 1 (C1)，下端包括股骨头，两侧包括整个躯干。



图 1



图 2

脊柱畸形的正位 X 线片均为后前位，即患者面对投照板，X 线光束自患者后方射入。这样做的目的—是为了减少 X 线对甲状腺、胸腺、性腺的损害；二是便于读片，脊柱畸形 X 线片的左侧为患者的左侧，右侧为患者的右侧，这样的影像与临床医生从后面评估患者的背部畸形以及后路手术的视野相对应。

拍摄 X 线片的姿势要求

正位片（图 3，图 4）：患者站立位，赤足，双脚分开与肩同宽，双膝、髋关节自然伸直，双肩

放松,双手自然下垂于身体两侧,下颌拾平,双眼平视前方。

侧位片(图 5, 图 6): 同样方法站立, 双臂屈肘呈 90° , 水平举于胸前。主弯的凸侧在投照板侧, X 线光束自主弯的凹侧射入, 以获得高质量的侧位片。



图 3



图 4



图 5



图 6

注意消除下肢不等长对脊柱带来的影响, 如果双下肢的长度差大于 2cm, 拍片时应垫高短侧下肢使骨盆保持水平。图 7 和图 8 显示, 同一名患者双下肢不等长引起骨盆倾斜, 34° 腰弯并伴有明显的椎体旋转。将左下肢垫高 3cm 以后, 骨盆水平, 腰弯减少到 12° 。

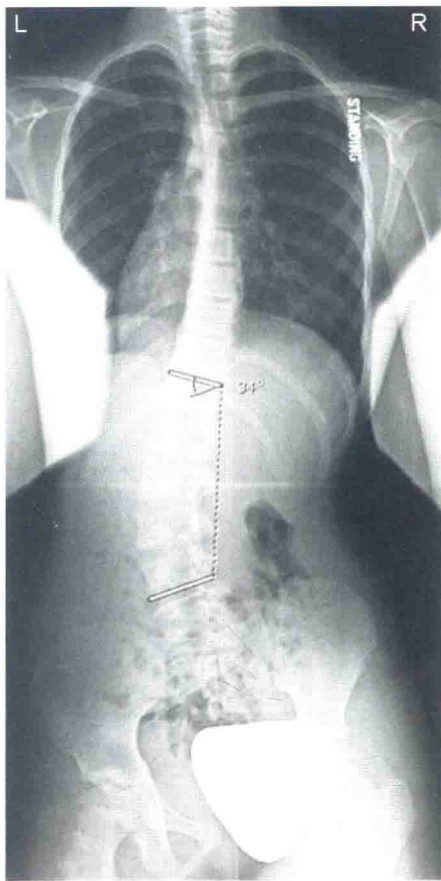


图 7

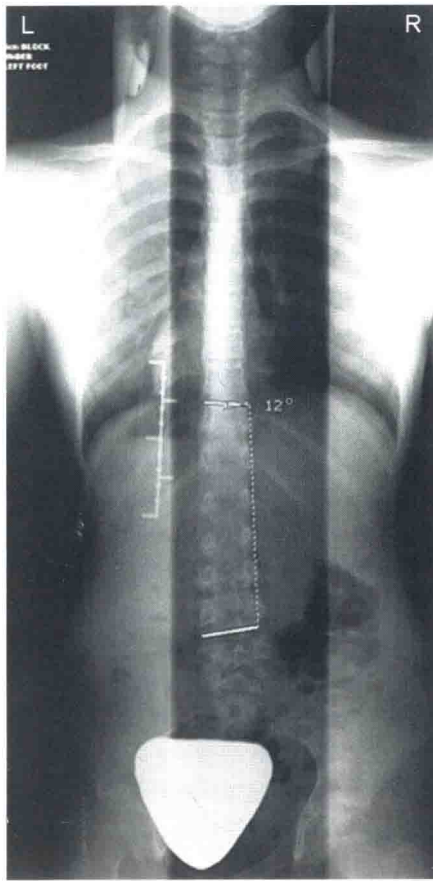


图 8

放射线防护

特发性脊柱侧凸患者以青少年、女性多见，在整个的治疗过程中将要接受多次 X 线检查。已有研究报道了脊柱侧凸患者乳腺癌¹和甲状腺癌²的发生率明显增加，研究者将其归咎于影像学检查带来的放射暴露。

避免不必要的影像学检查是减少放射暴露的关键。患者在第一次就诊拍摄 X 线片时，不采取任何遮挡(图 9, 图 10)，以免遗漏病变。第一次检查时拍摄脊柱全长的正侧位 X 线片，以观察冠状面和矢状面的畸形。患者复诊时观察脊柱畸形的进展和变化，通常只需要拍摄一张正位(侧凸患者)或者侧位(后凸患者)X 线片，并且对甲状腺、性腺和乳腺进行保护，以减少放射暴露(图 11)。

性腺防护板(图 12): 拍片时给患者戴在身上，注意男性和女性防护板的方向和位置不同。女性患者防护板的基底部朝上，尖部朝下且位于臀裂(尾骨尖)的上方(图 13)，主要用于保护卵巢。男性患者防护板的尖部位于臀裂(尾骨尖)的上方，基底部朝下(图 14)，主要用于保护睾丸。



图 9

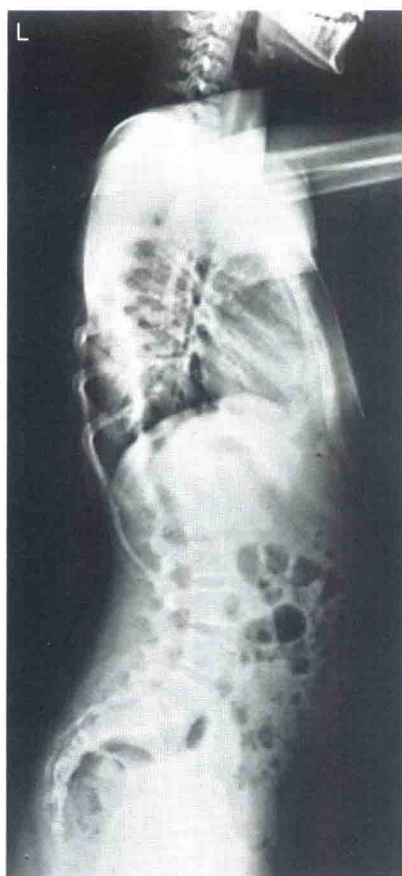


图 10



图 11

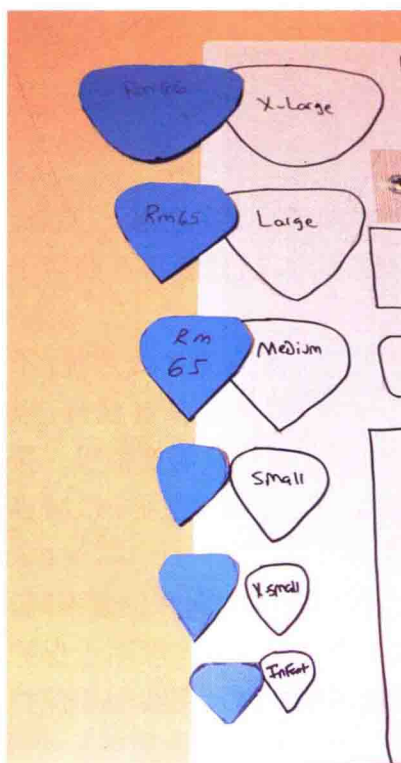


图 12



图 13

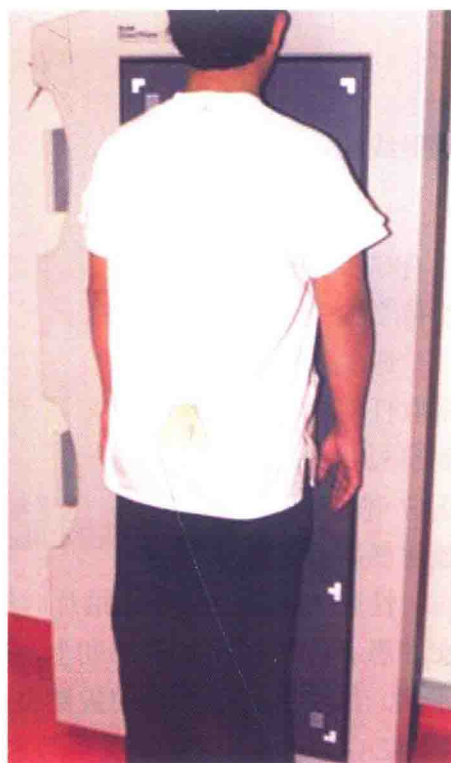


图 14